

(11)Publication number : 11-112091

(43)Date of publication of application : 23.04.1999

(51)Int.Cl.

H01S 3/18

(21)Application number : 09-284354

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

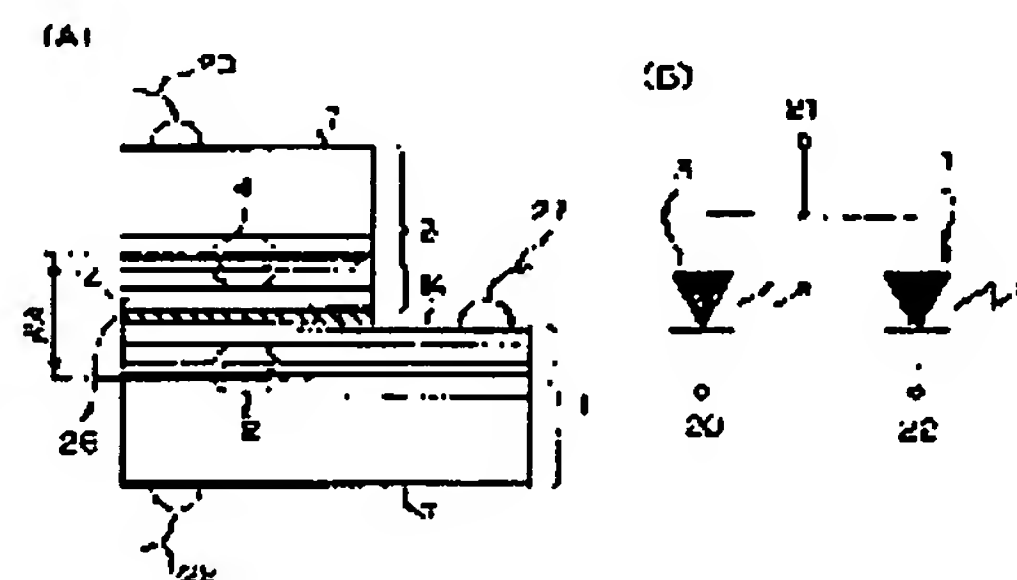
(22)Date of filing : 30.09.1997

(72)Inventor : SUZUKI TATSUYA

(54) SEMICONDUCTOR LASER DEVICE**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a semiconductor light emitting element wherein a device configuration where a plurality of laser lights of different wavelength is used is simplified for reduction in size.

SOLUTION: Electrodes 14 of semiconductor light emitting elements 1 and 3 are so provided as to sandwich such solder material metal 26 as In, Sn, etc., with a joint part heated and bonded. Light emitting points 2 and 4 of the semiconductor light emitting elements 1 and 3 are positioned on the electrode 14 of a chip end, which is very closely arranged at an interval WA between light emitting points such as 100 μ m or shorter. Thus, the optical path of the laser light for a DVD and that for a CD and CD-R can be constructed with a single system, so surplus parts in a system are reduced for smaller and lighter weight.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-112091

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月23日

(51) Int.Cl.⁶
H 0 1 S 3/18

識別記号

F I
H 0 1 S 3/18

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-284354
(22) 出願日 平成9年(1997) 9月30日

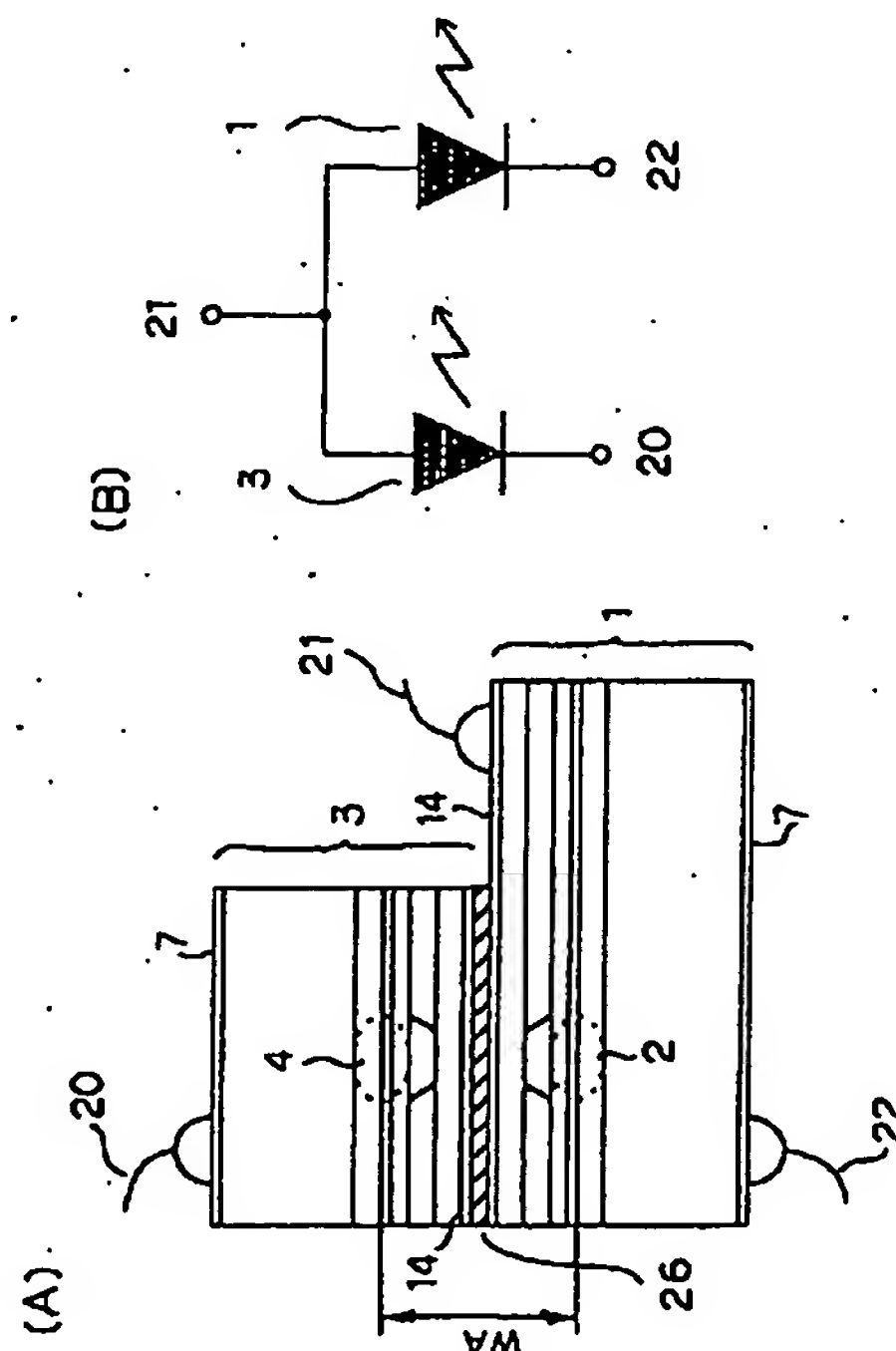
(71) 出願人 000004329
日本ビクター株式会社
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地
(72) 発明者 鈴木 龍也
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内
(74) 代理人 弁理士 梶原 康稔

(54) 【発明の名称】 半導体レーザー装置

(57) 【要約】

【課題】 複数の異なる波長のレーザー光を使用する際の装置構成を簡略化して、その小型化を図ることができる半導体発光素子を提供する。

【解決手段】 半導体発光素子1, 3の電極14を、I nあるいはS nなどの半田材金属26を挟むようにして配置し、接合部分を加熱して接着する。半導体発光素子1, 3の発光点2, 4は、チップ端部の電極14側に位置しているため、発光点間隔WAが100μm以下の非常に近接した配置となる。従って、DVD用のレーザー光とCD, CD-R用のレーザー光の光路を単一のシステムで構築することが可能となり、システム上余計な部品を削減して小型化、軽量化を図ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 の波長のレーザ光を出力する第 1 の半導体発光素子；この第 1 の半導体発光素子と異なる第 2 の波長のレーザ光を出力する第 2 の半導体発光素子；を少なくとも含み、

前記第 1 及び第 2 の半導体発光素子の同一導電型層側を接合したことを特徴とする半導体レーザ装置。

【請求項 2】 前記半導体発光素子の厚みを、基板の研磨もしくは結晶層の成長により調整して、接合後の半導体発光素子の発光点間隔を設定したことを特徴とする請求項 1 記載の半導体レーザ装置。

【請求項 3】 前記半導体発光素子を選択的に駆動するための端子を形成したことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の半導体レーザ装置。

【請求項 4】 前記半導体発光素子として、ダブルヘテロ構造の内部に電流狭窄構造を持つ半導体レーザ素子を用いたことを特徴とする請求項 1, 2, 又は 3 のいずれかに記載の半導体レーザ装置。

【請求項 5】 波長 780nm 付近のレーザ発光が可能な半導体発光素子と、波長 640nm 付近のレーザ発光が可能な半導体発光素子を含むことを特徴とする請求項 1, 2, 3, 又は 4 のいずれかに記載の半導体レーザ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、複数の異なる波長のレーザ光を出力する半導体レーザ装置にかかり、例えば、CD 及び DVD 用の光ピックアップに好適な半導体レーザ装置の改良に関する。

【0002】

【背景技術と発明が解決しようとする課題】CD や DVD などのディスクプレーヤにおける光ピックアップの光源としては、一般に半導体発光素子が用いられている。ここで、CD 用と DVD 用では、レーザ素子の発光波長が異なり、CD では 780nm、DVD では 650nm となっている。第一世代の DVD プレーヤでは、発光波長が 650nm のレーザ素子しか組み込まれていなかったため、CD-R の再生は不可能であった。しかし、一つのプレーヤで CD、CD-R、DVD などの各種のディスクを再生できると好都合である。そこで、これらのディスクの再生を可能にするため、650nm/780nm の二波長の光源を内蔵した光ピックアップが検討されている。

【0003】図 5 には、かかる二波長レーザ装置の背景技術が示されている。まず、同図(A)に示すものは、CD 用と DVD 用のそれぞれを別個に構成するもので、DVD 900 のために、波長 650nm で発光するレーザ素子 902、DVD 用光学系 904 が設けられており、CD 910 のために、波長 780nm で発光するレーザ素子 912、CD 用光学系 914 が設けられている。この方式は、レーザ素子からディスクに至る光路が、DVD、C

D で独立している。

【0004】図 5 (B) に示すものは、DVD 用のレーザ素子 902 と CD 用のレーザ素子 912 は別々のパッケージとなっているが、それらの出力レーザ光が波長フィルタ（ダイクロイックミラー）920 によって合成されている。このような手法は、水野定夫他「集積型 DVD 用光ヘッド」(National Technical Report Vol. 43 No. 3 Jun. p. 275 (1997)) に開示されている。この方法では、波長フィルタ 920 からディスク 900, 910 に至る光学系 922 が、CD 及び DVD で共用化されている。

【0005】しかしながら、このような背景技術では、次のような不都合がある。

(1) 図 5 (A) の方法では、DVD 用及び CD 用のピックアップが単に並列的に設けられているのみで、小型化や部品点数の削減を図ることはできない。

(2) 図 5 (B) の方法では、(A) と比較すれば共用部分が増えるものの、新たに波長フィルタを必要とし、部品数が増えて装置構成が複雑化するなど、必ずしも満足し得るものとは言えない。

【0006】本発明は、以上の点に着目したもので、複数の異なる波長のレーザ光を使用する際の装置構成を簡略化して、その小型化を図ることができる半導体発光素子を提供することを、その目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、この発明は、第 1 の波長のレーザ光を出力する第 1 の半導体発光素子と、この第 1 の半導体発光素子と異なる第 2 の波長のレーザ光を出力する第 2 の半導体発光素子の同一導電型層側を、半田などで接合したことを特徴とする。

【0008】この発明の前記及び他の目的、特徴、利点は、以下の詳細な説明及び添付図面から明瞭になろう。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について詳細に説明する。最初に、図 3 を参照しながら、本形態で使用する半導体発光素子の構成について説明する。本形態では、後述するように、ダブルヘテロ構造であって内部に電流狭窄層を有する図 3 (A)、(B) の半導体発光素子を貼り合わせた構成となっている。図 3 (A) は、発振波長が 650nm の半導体発光素子 1 で、基板 8 として GaAs などの n 型半導体結晶を用いている。この基板 8 の主面上に、有機金属を用いた化学蒸気成長法 (MOCVD 法) を用いて必要な結晶成長を行うことで、以下の各層が順に積層形成されている。「n-」、「p-」は導電型を表わす。

【0010】(1) n-クラッド層 9...AlGaInP,

(2) 活性層 10...AlGaInP,

(3) p-クラッド層 11...AlGaInP,

(4) n-ブロック層 12...GaAs,

(5) p-コンタクト層 13...GaAs,

(6) p-電極14,

【0011】図示のように、発光部2が素子端（図の上方端）に偏った構造となっており、発光部2に近いp-電極14直下のコンタクト層13は、p型半導体結晶によって形成されている。また、基板8の主面と反対側の面には、n-電極7が形成されている。電極7、14の材料としては、Au系の材料が用いられている。この波長650nmの半導体発光素子1の共振器長（図3の紙面垂直方向の長さ）は、400 μ mとなっている。

【0012】次に、図3(B)は、発振波長が780nmの半導体発光素子3で、基板8の主面上に、MOCVD法によって、以下の各層が順に積層形成されている。

(1) n-クラッド層15…AlGaAs,

(2) 活性層16…AlGaAs,

(3) p-クラッド層17…AlGaAs,

(4) n-ブロック層18…GaAs,

(5) p-コンタクト層19…GaAs,

(6) p-電極14,

【0013】同様に、発光部4が素子端に偏った構造となっており、発光部4に近いp-電極14直下のコンタクト層19は、p型半導体結晶によって形成されている。また、基板8の主面と反対側の面には、n-電極7が形成されている。電極7、14の材料としては、Au系の材料が用いられている。この波長780nmの半導体発光素子3の共振器長は、250 μ mとなっている。

【0014】本形態では、これらの半導体発光素子1、3を、図1(A)、図2に示すように接合してレーザ装置を構成している。上述したように、波長650nmの半導体発光素子1の共振器長は400 μ mであり、波長780nmの半導体発光素子3の共振器長は250 μ mである。従って、素子前方の発光面の位置を揃えると、半導体レーザ素子3の後方に半導体発光素子1の電極14が150 μ m露出するようになる。更に、本形態では、半導体発光素子1の発光部をオフセットして、半導体発光素子3の幅より広い形状としている。このため、露出している電極14に結線することが可能である。

【0015】次に、半導体発光素子1、3の接合について説明する。上述したように、電極14としてAu系の材料を用いている。そこで、半導体発光素子1、3の電極14を、InあるいはSnなどの半田材金属26を挟むようにして配置し、接合部分を加熱する。すると、半田材金属26が熔融して電極14と反応し、電極14同士が接着する。図2には、接着後の様子が示されている。半導体発光素子3の電極7には端子20が接続され、電極14の接着半田26には端子21が接続される。また、半導体発光素子1の電極7には端子22が接続される。これらの端子20～22は3端子ステム（図示せず）に結線され、電極14が共通する並列2波長半導体レーザ装置を得る。

【0016】図1(B)にはその等価回路が示されてお

り、半導体発光素子1、3のアノード側（電極14側）が端子21に共通に接続されている。そして、半導体発光素子1、3のカソード側（電極7側）が、端子20、22にそれぞれ接続されている。また、同一導電型であるコンタクト層13、19側で半田26によって2つの素子チップが接合されている。従って、端子21、22間に駆動電圧を印加すれば、半導体発光素子1が駆動され、波長650nmのレーザ光が出力される。また、端子21、20間に駆動電圧を印加すれば、半導体発光素子3が駆動され、波長780nmのレーザ光が出力される。

【0017】ところで、本形態では、半導体発光素子1、3における発光点2、4が、上述したようにチップ端部の電極14側に位置している。このため、半導体発光素子1、3の発光点2、4が近接するようになり、試作装置によれば発光点間隔WAは実測11 μ m程度となる。なお、活性層10、16から上方の結晶成長層13、19までは5 μ mに設定している。結晶成長層13、19などの厚みを変化させることで、発光点間距離WAを調整することが可能である。

【0018】このように、発光点間隔WAが100 μ m以下の非常に近接した配置となる。このため、DVD用のレーザ光とCDあるいはCD-R用のレーザ光の光路を単一のシステムで構築することが可能となり、システム上余計な部品を削減して小型化、軽量化を図ることができる。すなわち、CD再生システムのような1波長発光方式の光ピックアップと大差ない大きさで、単一光路を持つ方式を採用することができる2波長発光素子による光ピックアップを得ることができる。

【0019】図4には、他の形態が示されている。上述した形態ではアノード側の電極14を接合したが、本形態では、同図に示すようにカソード側の電極7が半田26によって接合される。詳述すると、まず、各半導体発光素子1、3の基板8を研磨し、40 μ m程度の厚みまで素子を薄くする。そして、研磨後にn-電極7をそれぞれ形成し、これら電極7同士を上述した半田26を用いて上述した方法で接着する。半田26は、端子24に接続される。また、各レーザ素子1、3のアノード側の電極14は、端子25、23にそれぞれ接続される。従って、端子24、25間に駆動電圧を印加すれば、半導体発光素子1が駆動され、波長650nmのレーザ光が出力される。また、端子23、24間に駆動電圧を印加すれば、半導体発光素子3が駆動され、波長780nmのレーザ光が出力される。

【0020】本形態では、研磨後の半導体発光素子1、3の厚みを40 μ mに設定しているため、半導体発光素子1、3の発光点間隔WBは実測72 μ m程度となる。なお、研磨によって半導体発光素子1、3の厚みを変化させることで、発光点間WBの距離を調整することが可能である。このように、本形態でも、発光点間隔WBが100 μ m以下となり、DVDとCDあるいはCD-R

の光学系を簡略化して装置構成の簡略化、小型軽量化を図ることが可能となる。

【0021】この発明には数多くの実施形態があり、以上の開示に基づいて多様に改変することが可能である。

例えば、次のようなものも含まれる。

(1)前記形態においては、MOCVD法によって製造できる発振波長650nmと780nmのリッジ導波型レーザ素子を用いたが、製造方法、発振波長、素子構造などは各種のものが知られており、前記形態に限定されるものではない。使用する半導体材料、電極材料なども同様である。

(2)本発明は、DVD、CD、CD-Rの互換再生が好適な適用例の一つであるが、波長が異なる複数のレーザ光を得る場合であれば、一般的に適用可能である。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、半導体発光素子の同一組成層側を接合することとしたので、発光点が近接した半導体レーザ装置を得ることができる。このため、複数の異なる波長のレーザ光を使用する際の装置構成を簡略化して、その小型化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一形態にかかる半導体レーザ装置の主要端面と等価回路を示す図である。

【図2】前記形態の外観を示す斜視図である。

【図3】発光波長650nmのDVD再生用半導体発光素

子、発光波長780nmのCD及びCD-R再生用半導体発光素子の主要端面を示す図である。

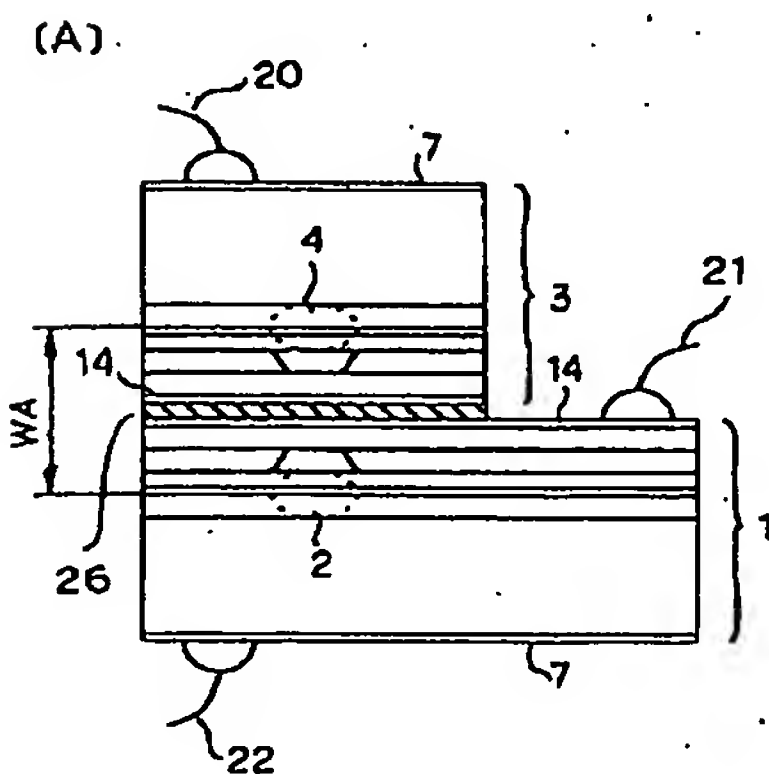
【図4】本発明の他の形態にかかる半導体レーザ装置の主要端面と等価回路を示す図である。

【図5】背景技術を示す図である。

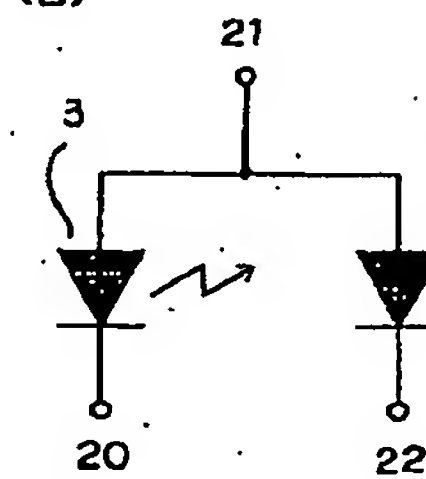
【符号の説明】

- 1, 3…半導体レーザ素子
- 2, 4…発光点
- 7…n-電極
- 8…基板
- 9…n-クラッド層
- 10…活性層
- 11…p-クラッド層
- 12…n-ブロック層
- 13…p-コンタクト層
- 14…p-電極
- 15…n-クラッド層
- 16…活性層
- 17…p-クラッド層
- 18…n-ブロック層
- 19…p-コンタクト層
- 20, 22…カソード端子
- 21…共通アノード端子
- 23, 25…アノード端子
- 24…共通カソード端子
- 26…接着用半田

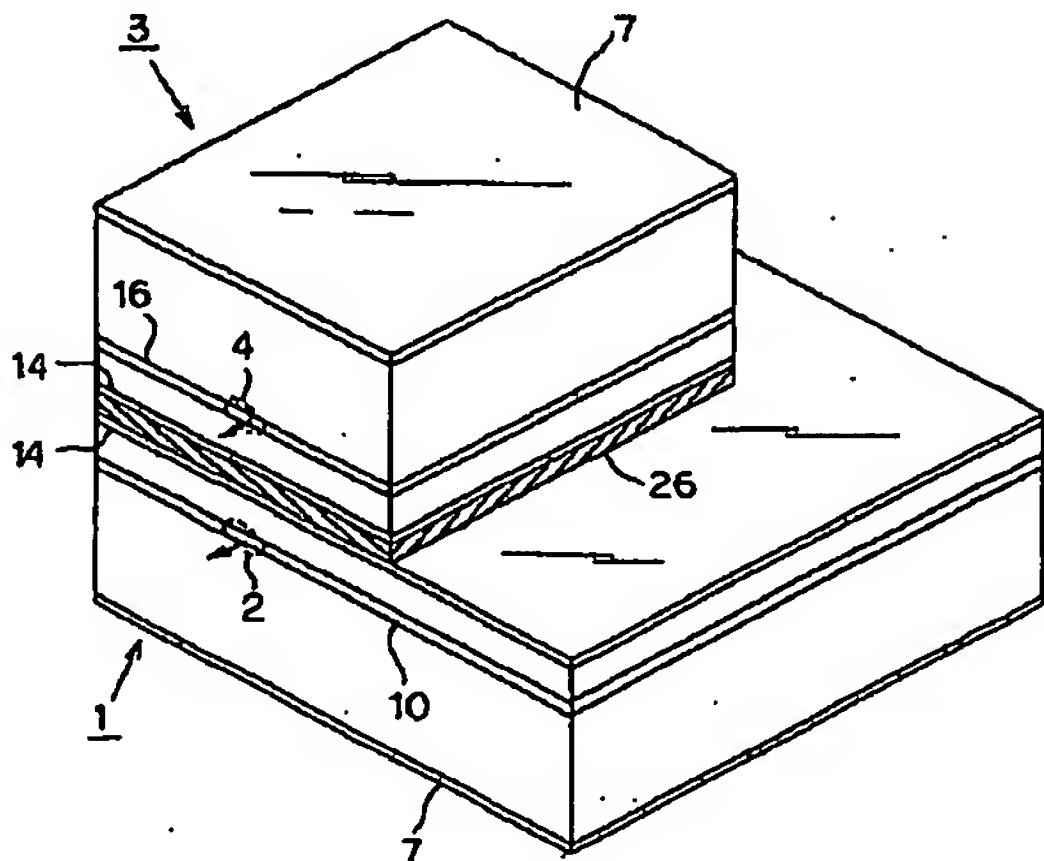
【図1】



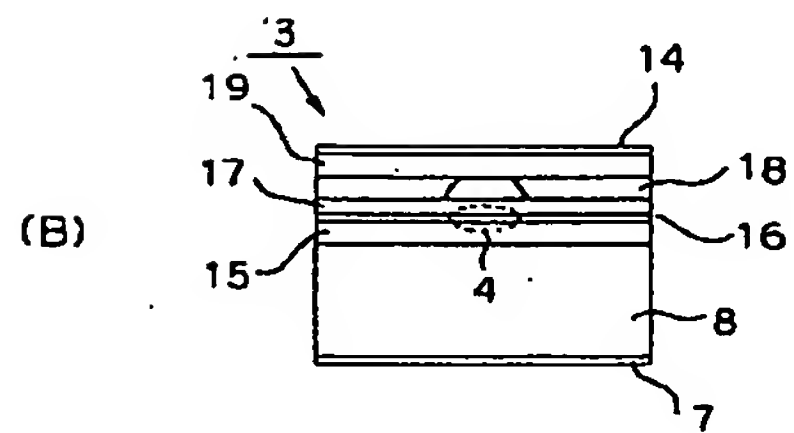
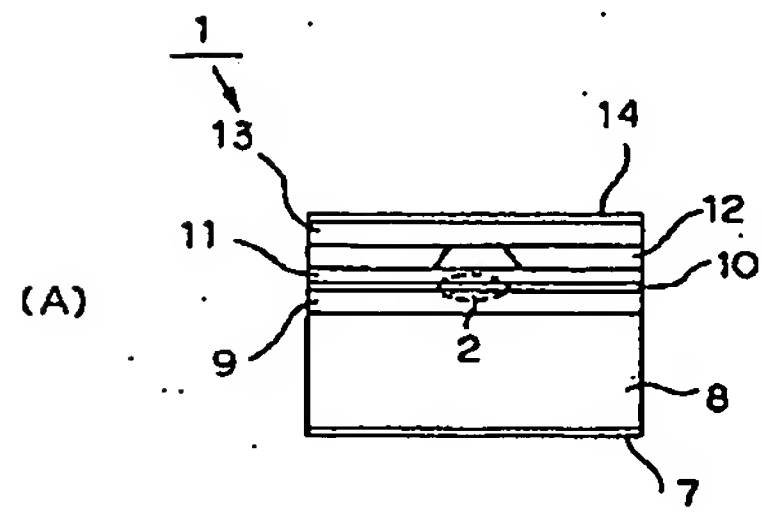
(B)



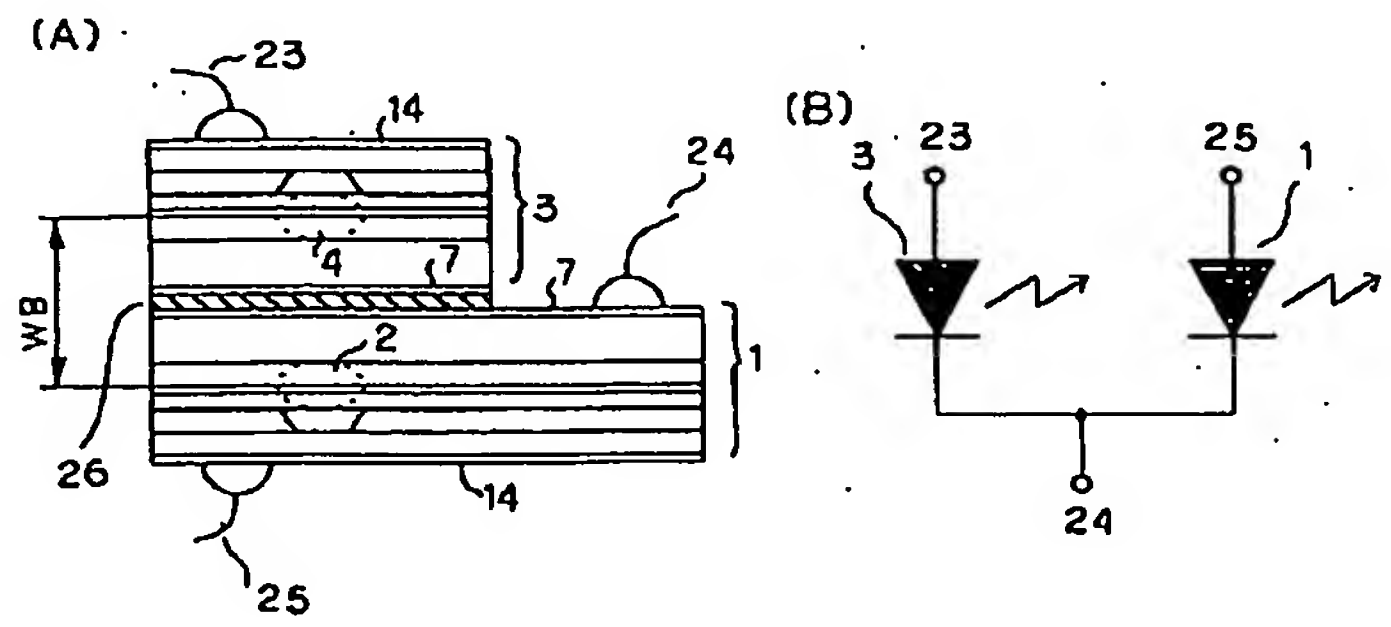
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

